

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

INSTITUT D'HYGIÈNE ET BACTÉRIOLOGIQUE

FACULTÉ DE MÉDECINE

Directeur : Prof. E. GRASSET

Directeur de Thèse : R. MARTIN-DU PAN, Privat-Docent

LA LUTTE CONTRE L'HOSPITALISME INFECTIEUX DANS LES POUPONNIÈRES

THÈSE

PRÉSENTÉE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Mahine SANGUE

D'IRAN

THÈSE N° 2262

AMBILLY-ANNEMASSE
IMPRIMERIE FRANCO-SUISSE
1954

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

FACULTÉ DE MÉDECINE

INSTITUT D'HYGIÈNE ET BACTÉRIOLOGIQUE

Directeur : Prof. E. GRASSET

Directeur de Thèse : R. MARTIN-DU PAN, Privat-Docent

LA LUTTE CONTRE L'HOSPITALISME INFECTIEUX DANS LES POUPONNIÈRES

THÈSE

PRÉSENTÉE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Mahine SANGUE

D'IRAN

THÈSE N° 2262

AMBILLY-ANNEMASSE
IMPRIMERIE FRANCO-SUISSE
1954

La Faculté de Médecine, sur le préavis de Monsieur le professeur E. GRASSET, autorise l'impression de la présente thèse, sans prétendre par là émettre d'opinion sur les propositions qui y sont énoncées.

Genève, le 28 juin 1954.

Le Doyen : Fernand CHATILLON.

THÈSE N° 2262



A MES PARENTS.

Que Monsieur le Professeur E. GRASSET, Directeur de l'Institut d'Hygiène de l'Université de Genève, veuille bien trouver ici l'expression de notre reconnaissance pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de cette thèse.

Notre profonde gratitude va à Monsieur le Docteur R. MARTIN-DU PAN, Privat-Docent à la Clinique de pédiatrie de Genève, qui nous a inspiré le sujet de cette étude, pour tous les travaux inédits mis obligeamment à notre disposition, et pour ses précieux conseils dans l'élaboration de ce travail.

INTRODUCTION

Les inconvénients inhérents à un séjour prolongé dans une pouponnière ou un hôpital sont de deux ordres : 1° les maladies que contracte l'enfant pendant son séjour (hospitalisme infectieux). 2° les troubles psychiques consécutifs à un long séjour en dehors du milieu familial (hospitalisme psychique).

Cette étude ne concerne que les infections.

Encore au début de notre siècle, les maladies transmissibles faisaient des ravages dans les pouponnières et les hôpitaux d'enfants. Par exemple, en 1900, la mortalité des enfants abandonnés ou recueillis dans les pouponnières de la région parisienne était de 30 à 40 %. Avec la mise en pratique d'une asepsie d'ailleurs relative, les mesures de désinfection ont permis de réduire déjà dans une large proportion la propagation des maladies infectieuses par contact direct avec des personnes ou des objets infectés.

Mais ce ne sont que la séparation de chaque lit par des parois ou le boxage complet qui ont permis de ramener la mortalité dans les communautés infantiles à un taux inférieur à 10 %.

Enfin, ces dernières années, on a cherché par différentes méthodes chimiques et physiques de désinfection de l'air de réduire encore la possibilité de propagation d'une maladie d'un boxe à l'autre, ou de l'intérieur d'un même boxe. Dans ce domaine, les rayons Ultra-violets se sont montrés particulièrement efficaces.

Ayant eu l'occasion de suivre l'évolution de la lutte anti-infectieuse menée dans une pouponnière genevoise, nous avons jugé utile de résumer dans ce travail les différentes méthodes les plus fréquemment employées auxquelles nous ajouterons le résultat d'expériences personnelles sur la désinfection de l'air par les rayons Ultra-violets, après échec d'autres méthodes.

L'«INFECTION DE CRECHE»

Nous étudierons successivement les principales affections qu'un enfant peut contracter dans une pouponnière ou dans une crèche. Le terme d'«infection de crèche» s'applique aussi bien aux pouponnières et aux hôpitaux d'enfants qu'aux crèches elles-mêmes. Il est de plus en plus remplacé en littérature par le terme anglo-saxon de «cross infection» (infections croisées) qui indique bien la notion de passage de la maladie d'un enfant à l'autre.

Nous limiterons notre sujet aux infections du nouveau né et du nourrisson et plus spécialement du prématuré. Mais nous citerons quelques maladies du plus grand enfant qui posent un problème de même ordre.

I. PNEUMONIE INTERSTITIELLE A PLASMOCYTES

C'est une affection pulmonaire, rare, mais grave, frappant surtout mais pas exclusivement les prématurés. Après une période d'incubation de dix à quinze jours, l'enfant présente un tableau de bronchopneumonie se traduisant par de la toux et de la polypnée, mais il reste généralement afebrile. La maladie évolue vers une résolution progressive, ou vers la mort dans 20 % des cas. (Tobler, Martin du Pan) (80, 81, 82, 83, 51).

On a observé de petites épidémies dans les pouponnières de prématurés. On avait suspecté un virus transmissible par les voies aériennes supérieures, mais les travaux récents ont permis de mettre en évidence un parasite, le pneumocystis carini, qu'on retrouve sous forme enkystée dans les poumons à l'autopsie et qui semble bien être l'agent pathogène de la pneumonie interstitielle à plasmocytes (VANEK et coll.) (84).

Il est intéressant de signaler que cette affection semble avoir été totalement jugulée par l'emploi des rayons ultra-violets (TOBLER 1953) (82, 83).

II. ENTERITES

Dans les pouponnières, les petites épidémies de diarrhées sont assez fréquentes. Ces troubles digestifs apparaissent surtout chez

de petits nourrissons de moins de trois mois, plus spécialement des prématurés et surtout chez ceux qui sont nourris artificiellement.

Il est rare qu'on puisse mettre en évidence un agent pathogène du tube digestif de l'adulte (*salmonella* ou *shigella*) sauf le *salmonella typhi murium*, mais les recherches de ces dernières années ont permis de déceler certaines souches de colibacilles pathogènes (CLÉMENT et coll.) (9). La contamination se fait autant par les objets infectés entrant en contact avec la bouche que par le lait.

Les épidémies dans les pouponnières de nouveaux-nés sont particulièrement dangereuses, elles peuvent donner un tableau clinique de diarrhées graves, grevées d'une forte mortalité. Pratiquement, dans les pouponnières, il faut être très à l'affût d'un début de diarrhée épidémique éventuelle. En présence de n'importe quelle diarrhée, on doit isoler l'enfant, avec sa mère s'il est au sein — pour éviter les contaminations (NÉLIGAN) (59). S'il s'agit d'une diarrhée banale, par léger dérèglement alimentaire, tout va rentrer dans l'ordre spontanément sans tarder.

S'il s'agit d'une diarrhée par agent pathogène, les troubles digestifs ne céderont pas à une simple diète, et en entreprenant un traitement approprié, on aura gagné du temps en isolant l'enfant, ce qui limitera la propagation.

Il va sans dire que ces mesures n'ont de raison que si l'isolement est efficace et qu'elles vont de pair avec une désinfection stricte des objets, surtout des tétines.

III. STAPHYLOCOCCIES

Nous étudierons dans ce paragraphe toutes les affections du petit enfant pouvant être causées par le staphylocoque, si différentes soient-elles.

La contamination se fait par contact direct avec un staphylocoque doré virulent, qu'il s'agisse de microbes provenant d'une staphylococcie d'un autre enfant par l'intermédiaire d'objets ou des mains du personnel, ou qu'il s'agisse d'une contamination directe par une personne porteuse de lésions staphylococciques (panari, furoncle, pharyngite).

a) *Les staphylococcies cutanées* : sont la localisation la plus fréquente ; elles débutent par une simple folliculite qui peut se transformer rapidement en un furoncle et un abcès. Chez le nouveau-né les abcès se rencontrent fréquemment dans la région mammaire et dans le cuir chevelu lorsqu'il y a eu une petite érosion par forceps. Chez l'enfant un peu plus grand, les furoncles se ren-

contrent surtout dans la région fessière (par macération) et dans la région de la nuque.

b) *L'ombilic* : la portion du cordon comprise entre l'endroit de la ligature et l'insertion du cordon, est un milieu idéal de culture pour les microbes (gelée de WHARTON).. Il n'est donc pas étonnant que, malgré toutes les précautions d'asepsie pour la ligature du cordon, les omphalites ne soient pas exceptionnelles. Si les omphalites gangréneuses, diphtériques, érysipélateuses et tétaniques classiquement décrites dans les traités sont devenues rarissimes, les staphylococcies de l'ombilic sont pratiquement les seules à se rencontrer actuellement. Une fois une omphalite déclarée, il est nécessaire d'isoler l'enfant pour éviter la propagation du germe.

Avant l'ère des antibiotiques, les staphylococcies étaient très fréquentes. L'introduction des antibiotiques les a fait régresser dans une très grande proportion. Mais l'apparition progressive des souches résistantes pose aujourd'hui un nouveau problème thérapeutique.

L'étude des différentes souches de staphylocoques pathogènes par la méthode des phages (bactériophage) et par l'antibiogramme a montré que les nourrissons infectés l'étaient plus par le personnel traitant que par les mères, à en juger d'après la proportion des souches pénicillino-résistantes (NÉLIGAN) (59).

En conclusion, le chapitre des staphylococcies met en relief l'importance primordiale des mesures d'isolement et de désinfection dans la lutte contre cet organisme pathogène.

IV. CONJONCTIVITE A GONOCOQUE

Jadis très fréquente et grave, la conjonctivite blennorragique du nouveau-né a pratiquement disparu depuis l'introduction systématique et obligatoire de la méthode de Crédé, de désinfection des yeux dès la naissance.

La contamination se fait par contact direct au cours de l'accouchement, bien que le début ne puisse se faire que deux à cinq jours après la naissance. Si l'incubation est plus longue, il s'agit en général d'une autre voie d'infection, par contact direct avec du linge sale, etc.

V. MUGUET (MONILIASE)

C'est une affection courante, due à une levure : le *Candida albicans*, se manifestant chez les petits nourrissons par un dépôt blanchâtre sur la langue et secondairement sur tout le tube diges-

tif. La forme habituelle de cette mycose ne se traduit cliniquement que par quelques troubles digestifs banaux, mais on a signalé des formes graves de septicémie à muguet (LELONG et coll.) (40) ayant entraîné la mort.

La propagation se fait facilement d'un bébé à l'autre par l'intermédiaire des mains du personnel et des tétines.

Cette affection, quoique banale, semble prendre une nouvelle importance depuis l'introduction des antibiotiques qui acidifient les milieux et qui favorisent le développement des levures (SCHAFER) (78).

VI. AFFECTIONS BANALES DES VOIES RESPIRATOIRES SUPERIEURES

Ce sont les infections croisées par excellence. Très fréquentes dans les pouponnières, surtout à certaines saisons, ces affections se limitent généralement au rhino-pharynx, mais peuvent être à l'origine de complications bronchiques et pulmonaires. Elles constituent le 50 % des infections croisées (Mc KHANN). (53)

Vu la fréquence et la morbidité très importante des affections des voies respiratoires supérieures, elles constituent un problème qui se pose journellement dans les pouponnières. La lutte contre ces types d'infections est extrêmement difficile et il a fallu l'association rigoureuse de l'isolement, de l'air conditionné et des rayons ultra-violets pour les juguler (SAUER et coll.) (76, 77).

Ces rhino-pharyngites se compliquent souvent d'*otoantrites*, également très fréquentes dans les crèches (Martin du PAN) (52). Encore en 1938, Mc KHANN (53) constate que les otites représentent 25% des maladies acquises à l'hôpital (service de nourrissons).

MARTIN DU PAN (52) trouve 5 % d'*otoantrites* sur un ensemble de 3.806 nourrissons de la Crèche de l'Hôpital de St-Vincent-de-Paul à Paris.

Après une incubation de 3 à 8 jours, l'affection peut revêtir trois formes cliniques principales : forme légère, forme à longue évolution ou forme toxique foudroyante (heureusement rare).

Si l'otite franche ne constitue pas un problème et cède en général rapidement aux antibiotiques, l'otite torpide est beaucoup plus tenace. Elle survient en général plus volontiers chez le nourrisson nourri au lait de vache, athrepsique, et comme nous venons de le dire, porteur d'une rhino-pharyngite (BOUCHE) (5). Le milieu hospitalier favorise la surinfection, qui s'aggrave encore par le décubitus dorsal prolongé (DEBRE, LELONG) (15). L'agent pathogène de

l'otoantrite peut être le pneumocoque, le staphylocoque, le streptocoque, le coli et dans les formes toxiques, on a incriminé un virus; à tel point que certains auteurs pratiquent une ponction d'antré systématique dans tout syndrome neurotoxique où ils ne trouvent pas le foyer infectieux en cause (LEVESQUE et coll. l'Hirondell.) (42, 43).

Nous avons ainsi décrit rapidement les infections que l'on rencontre le plus fréquemment dans les pouponnières. Les maladies contagieuses du plus grand enfant telles que la scarlatine, la rougeole, la varicelle, etc., bien que très contagieuses, ne posent pas de problème pour le nourrisson de moins de 6 mois qui, sauf pour la coqueluche, jouit généralement d'une immunité passive conférée par sa mère (Martin du PAN) (52).

Si un cas de *varicelle* se déclare dans une communauté d'enfants, il convient d'isoler immédiatement les enfants de la même chambre qui n'ont pas encore eu la varicelle et qui ont toutes les chances de l'avoir après une période d'incubation de 14 à 20 jours. Cette maladie est si contagieuse qu'elle déjoue les méthodes d'isolement les plus poussées et se propage généralement à toute la clinique. Seuls les rayons ultra-violets semblent avoir donné quelques résultats pour éviter sa propagation (cf. chapitre des ultra-violets).

Si un cas de *rougeole* se déclare à son tour, les mêmes mesures d'isolement sont applicables, à cela près que la contagiosité de cette maladie est moindre que celle de la varicelle. En cas de notion nette de contamination, si les méthodes préventives par le sérum de convalescent ou la gamma-globuline semblent avoir donné quelques résultats, il ne semble pas par contre que cette même gamma-globuline, une fois la rougeole déclarée, puisse éviter l'apparition d'une encéphalite (ODESSKY) (62).

VII. COQUELUCHE

L'immunité contre la coqueluche transmise par la mère au nouveau-né disparaît en quelques semaines. La coqueluche est d'autant plus dangereuse que le sujet est plus jeune et les statistiques montrent que le 65 % des décès dus à cette affection sont signalés chez des nourrissons de moins de 6 mois.

Dans une pouponnière, il est très important, donc, d'éviter la coqueluche par un isolement aussi parfait que possible des nourrissons, surtout s'ils ne sont pas vaccinés. A titre préventif, contrairement à l'opinion généralement admise selon laquelle la vaccination ne serait efficace qu'à partir de 6 mois, si l'on utilise un

vaccin à résorption lente à base d'aluminium ou d'alun, on peut parfaitement vacciner les nourrissons de moins de 6 mois (Martin du PAN) (52).

Chez un nourrisson non vacciné qui entre en contact sûr avec une coqueluche, on peut diminuer l'intensité de la maladie par l'injection massive et précoce de sérum hyperimmunisé (DEBRE) (14).

La morbidité des maladies contractées à l'hôpital dépend de :

- 1) l'âge de l'enfant,
- 2) son état de santé,
- 3) la durée de son séjour.

A ce propos nous citerons les résultats des travaux de Mac KHANN (53) effectués aux Etats-Unis en 1935-36 dans des chambres avec des boxes ouverts. Les chiffres enregistrés par cet auteur sont les suivants :

de 0 à 3 mois :	15,5 %
de 3 à 6 mois :	14,9 %
de 6 à 12 mois :	12 %
Prématurés :	19,3 %
Débiles :	35,6 %

Pour un séjour de 8 à 14 jours : 5,8 % d'infections.

Au delà de 14 jours : 26,6 % d'infections.

Il semble donc que plus l'enfant est jeune et plus il séjourne longtemps à l'hôpital, plus il a de chances de contracter une affection hospitalière.

Nous nous proposons maintenant de passer en revue les différents moyens de lutte contre les maladies que nous venons d'énumérer.

MOYEN DE LUTTE CONTRE L'INFECTION DANS LES POUPONNIERES

Les principaux moyens employés dans la lutte contre l'hospitalisme infectieux se répartissent en trois catégories :

- 1) l'isolement,
- 2) la désinfection des objets et des mains (antisepsie médicale),
- 3) le dépistage des porteurs de germes,
- 4) la désinfection de l'air.

1. *L'isolement.*

Pour lutter efficacement contre les contagions hospitalières, on a commencé par installer des séparations vitrées, incomplètes, entre chaque lit, qui empêchent au moins la propagation directe des gouttelettes de salive.

Puis on a essayé de compléter la séparation par l'installation de portes, la paroi n'allant pas jusqu'au plafond. On a remarqué alors que la propagation des microbes pouvait se faire par-dessus les parois.

Perfectionnant les installations, on en est arrivé au boxage complet, mais on s'est aperçu que les infections pouvaient encore se propager d'un boxe à l'autre par les courants d'air, malgré toutes les précautions du personnel.

Ces faits ont été confirmés expérimentalement en notant la possibilité de passage d'un boxe à l'autre de souches de bacilles non pathogènes pulvérisés dans un boxe (méthode de DZIALOSZINSKI et FINKELSTEIN (18) avec le bacillus prodigiosus).

Si le boxage complet suffit pour les services de nourrissons et les services de contagieux d'enfants plus grands, il s'est révélé encore insuffisant pour les services de prématurés qui requièrent des méthodes d'isolement encore plus poussées.

Principe du "sass" : Le « sass » est un système d'écluse devant un boxe, c'est-à-dire une petite antichambre délimitée par une porte à chaque extrémité qui ne doivent en principe jamais s'ouvrir simultanément.

Le vrai système de sass ne se conçoit qu'avec une installation complète de conditionnement d'air réglée de telle façon qu'il y ait toujours une légère surpression à l'intérieur des boxes. Au moment d'ouvrir la porte comprise entre le sass et le boxe, il ya un appel d'air qui est toujours dirigé de l'intérieur du boxe vers l'extérieur. On évite ainsi l'entrée de microbes depuis l'extérieur (Service MIN-KOWSKI, Maternité Baudelocque, Paris).

Lorsqu'il n'y a pas d'installation de conditionnement d'air, on a généralement un système analogue de petite antichambre qu'on appelle également, à tort, sass.

Toutefois, elle est très utile, évite l'entrée massive de courants d'air directement du couloir dans le boxe et permet de placer les accessoires vestimentaires individuels (Service Bamatter, Maternité, Genève).

2. *La désinfection des objets et des mains.*

Si le système du boxage permet d'éviter l'apport des microbes par l'air, il n'exclut en rien ceux que le personnel soignant est sus-

ceptible d'amener avec lui. Les méthodes rigoureuses que nous allons décrire sont en vigueur principalement dans les services de prématurés.

Ainsi, il est indispensable que toute personne qui entre dans le boxe se nettoie les mains de façon rigoureuse avec savon et brosse puis solution désinfectante. Tous les auteurs s'accordent à prôner vigoureusement le port d'un masque, au moins dans les services de prématurés. Certains l'ont abandonné pour les nouveaux-nés à terme et les nourrissons plus grands (NÉLIGAN) (59).

On a beaucoup discuté sur l'efficacité du masque, mais quel que soit le modèle, il semble qu'il soit traversé par les microbes au bout de 20 minutes, et théoriquement il faudrait en changer après ce délai.

On a remarqué également que la présence de microbes pathogènes est beaucoup plus grande dans les services où l'on parle que ceux dans lesquels on s'astreint à ne pas parler pendant la visite dans les boxes.

Le port d'une blouse et d'un bonnet est également indispensable. Dans certains services, on n'emploiera jamais deux fois la même blouse ; dans d'autres, pour des raisons économiques, chaque personne qui est amenée à entrer dans le boxe aura sa propre blouse dans l'antichambre.

La conduite à tenir sera la même pour ce qui concerne l'emploi de bottes de toile ou en caoutchouc, qui sont indispensables.

Enfin, tous les objets introduits dans les boxes tels que biberons, tétines langes, etc., doivent être stérilisés, même le stéthoscope du médecin, propre à chaque boxe, est à désinfecter avant l'examen de chaque enfant.

Pour les enfants plus grands, il est inutile de dire que toutes ces précautions ne sont pas prises, sauf pour les services de contagieux, où l'on revêt une blouse spéciale à l'entrée de chaque boxe et où l'on se désinfecte les mains à la sortie.

En complément de la désinfection des objets, nous voudrions dire quelques mots sur la désinfection des locaux. Il est connu que même l'air le plus pur ou un local jouissant d'une installation d'air conditionné la plus parfaite, contient toujours une grande quantité de particules de poussières. Ces poussières servent de vecteur aux microorganismes (on retrouve par exemple toujours du staphylocoque pathogène dans la poussière des pouponnières). Un dépôt de poussières sur le sol ou sur les murs est un réservoir de microbes par excellence.

Il est donc nécessaire de procéder au nettoyage du sol avec un aspirateur et au nettoyage du mur, des meubles, des lits, etc. avec un chiffon humide trempé dans une solution désinfectante. Ce pro-

cédé s'est révélé indispensable comme complément à toute autre méthode de désinfection, pour obtenir un résultat satisfaisant (MEYER) (54,55).

3. *Dépistage des porteurs de germes.*

Afin d'assurer le maximum de succès, il convient encore de contrôler sévèrement deux points :

a) le personnel traitant peut être source d'infection; la moindre égratignure surinfectée, panari, pharyngite, rhinite même, peuvent contaminer le nouveau-né. Il faut insister sur le fait qu'une maladie banale chez l'adulte et qui peut même passer inaperçue peut être à l'origine d'une affection mortelle pour le nouveau-né (folliculite à staphylocoque provoquant une bronchopneumonie mortelle) (NÉLIGAN) (59).

Il faut donc éliminer toute personne porteuse de la moindre infection et faire des frottis de gorge répétés pour dépister les porteurs de germes éventuels.

b) Le nourrisson qui entre dans un service peut aussi être porteur de germes. Théoriquement, il faudrait mettre en quarantaine tout enfant qui entre dans une crèche ou une pouponnière. Pratiquement, on se contente le plus souvent de faire un frottis de gorge à l'admission de l'enfant.

4. *Désinfection de l'air.*

Les méthodes précédentes ne font qu'éviter ou diminuer l'apport des microbes de l'extérieur, ou la transmission d'une chambre à l'autre : il s'agit de méthodes d'isolement.

Au contraire, les méthodes que nous allons décrire maintenant visent l'assainissement de l'air.

a) *Conditionnement de l'air* : Cette méthode, très coûteuse, comprend une prise d'air frais à l'extérieur, une installation de filtration, de réchauffement ou de refroidissement selon la saison, d'humidification et enfin de distribution dans tous les boxes. Elle n'est entièrement efficace qu'au cas où elle est combinée au système de surpression et de sass. Mais, même sans système de sass, une « climatisation » simple a rendu de grands services dans les établissements de nourrissons, surtout sous certaines latitudes et à certaines saisons, dans le traitement des états toxiques par déshydratation (MOURIQUAND) (58) (CHAPTAL) (8).

b) Pulvérisation de substances bactéricides.

Il faut distinguer ici deux ordres de faits différents :

1) la pulvérisation d'une substance bactéricide pendant une durée déterminée dans un local hermétiquement clos qu'on veut désinfecter après maladie contagieuse;

2) la pulvérisation périodique ou continue de substance bactéricide sous forme d'aérosol n'irritant pas les voies respiratoires ni les muqueuses des malades et du personnel (triéthylène-glycol, propylène glycol) etc.

Le principe d'action des aérosols réside dans le fait que les substances bactéricides sont beaucoup plus actives si elles sont dispersées sous forme de très petites gouttelettes et ont ainsi une plus grande surface de contact.

L'étude approfondie de cette méthode très intéressante dépasse le cadre de notre travail. Disons simplement que ce système de désinfection continue par nébulisation est d'un emploi courant dans nombre de services d'enfants où il s'est rendu utile comme méthode adjuvante aux autres procédés de désinfection d'air.

c) Irradiation par les rayons ultra-violets.

Etant donné l'importance de cette méthode et les résultats encourageants obtenus dans nos expériences personnelles, nous lui consacrerons un chapitre spécial.

IRRADIATION PAR LES RAYONS ULTRA-VIOLETS.

Historique.

En 1877, DOWNES et BLOUNT (17) ont mis en évidence l'action bactéricide de la fraction du rayonnement solaire qui ne traverse pas le verre ordinaire.

En 1905, HERTEL (32) a été le premier à mesurer à l'aide d'une pile thermique l'énergie des rayons ultra-violets.

En 1908, NOYER et THÉVENOT (61) démontrent que ce rayonnement inhibe les cultures microbiennes; et deux ans plus tard, PRUD'HOMME et SERVIGNE (67), étalant le spectre, étudient l'efficacité bactéricide de chaque longueur d'onde.

Mais ce n'est qu'à partir de 1923 que les travaux de GATES. (25, 26), WYCKOFF (90, 91), HOLLAENDER (34, 35, 36), LUCKIESH (44, 45, 46) et BUTTOLPH (6) ont précisé les doses nécessaires à la destruction des différents microbes en milieu liquide et dans l'air.

La première application dans un hôpital d'enfants remonte à 1936 (WELLS) (87, 88, 89) et 1937 (Mc KHANN (53), MAJOR (50)).

Dès 1939, leur application s'est généralisée aux U.S.A. (ROBINSON (70), KOLLER (38), HART (31), Del MUNDO (57), GREENE (29)) et ce n'est qu'après la seconde guerre mondiale qu'elles ont fait leur apparition en Europe. En Suisse, c'est principalement la Pouponnière cantonale de Berne (TOBLER) (82, 83), MEYER (54, 55) qui a apporté une contribution importante à la lutte anti-infectieuse par les U. V.

Généralités.

Les U. V. représentent toutes les radiations comprises entre 100 et 4.000 Å de longueur d'onde, parmi lesquels les rayons de 2500 à 2600 Å ont un effet bactéricide maximum (PRUD'HOMME et SERVIGNE) (67).

Les effets des rayons U. V. sont les suivants :

- 1) formation de la vitamine D (2500 — 3130 Å) ;
- 2) action coagulante sur les albumines animales ;
- 3) action érythémateuse et conjonctivite (au-dessous de 3200 maximum d'érythème à 2970 à 2540) ;
- 4) action pigmentaire (3400 à 3500 Å) ;
- 5) formation d'ozone (au-dessous de 1850 Å) ;
- 6) selon la dose, action stérilisante (entravant la reproduction des microorganismes) ou germicide (tuant vraiment la cellule) 2500 — 2600 Å.

VOOGD et DAAMS (85) expliquent les propriétés stérilisantes des U. V. de la façon suivante : il y a concordance entre la courbe des longueurs d'ondes bactéricides et celles des longueurs d'onde qui sont absorbées par les nucléoprotéides, substances qui interviennent dans la reproduction des microorganismes. On peut montrer que les bactéries irradiées par les rayons de ces longueurs d'onde poursuivent partiellement leur activité métabolique tout en ayant perdu la faculté de se diviser. Ainsi la bactérie meurt sans descendance.

Telle est l'action stérilisante, mais, si la dose est plus forte (cf. notion de dose au paragraphe suivant) elle entraîne cependant la destruction cellulaire (action germicide).

Les lampes.

Les perfectionnements progressifs des lampes dépassent le cadre de notre sujet. Disons simplement que le pas décisif a été franchi par la mise au point de tubes de verre à vapeur de mercure à basse pression et à basse tension. Ces tubes émettent électivement des rayons d'une longueur d'onde de 2537 Å, l'une des raies de

résonnance de l'atome mercure et une petite partie de lumière visible. Le verre est soit de quartz, qui laisse passer les radiations courtes, soit un autre verre spécial éliminant les radiations inférieures à 2537 Å. Dans d'autres cas il s'agit de verres au métaphosphate, transmettant les radiations U. V. jusqu'aux environs de 1850 Å, où commence la production d'ozone.

Pratiquement, on distingue différents types de lampes selon leur emploi :

1. *Les lampes à rayonnement direct* sont des tubes que l'on place généralement contre les murs et qui rayonnent dans toutes les directions. Elles peuvent nuire à l'organisme et provoquer érythèmes et conjonctivites. Elles peuvent être utilisées dans les locaux où l'on ne séjourne pas longtemps (lavabo) ;

2. *Les lampes à rayonnement indirect*, mêmes lampes auxquelles on a ajouté un écran protecteur et qui rayonnent essentiellement vers le plafond. Les peintures doivent être à l'huile et en couleur, pour diminuer le degré de réflexion vers le bas ;

3. *Les lampes portatives* que l'on place dans un endroit voulu ;

4. *Les lampes « barrières »* se placent, par exemple, au-dessus ou le long des montants d'une porte. Elles constituent une barrière bactéricide à toute entrée d'air et ont donné les meilleurs résultats pour autant qu'elles soient combinées au système de conditionnement d'air (ROSENSTERN) (72) ;

5. Il convient enfin de citer *les tubes U. V.* que l'on place dans les installations d'air conditionné, intercalés dans le circuit de ventilation, et qui stérilisent l'air pénétrant dans le local.

On a l'habitude d'exprimer la quantité totale d'énergie (dose) d'un rayonnement par des microwatts . secondes/cm², soit pour des doses plus élevées en microwatts . minutes/cm², en miliwatts . minutes/cm². Mais il faut savoir que la puissance de rayonnement germicide d'une lampe n'est qu'une partie de sa puissance électrique (une lampe de 15 watts Philips, par exemple, donne 2,9 watts d'énergie U. V. 2537 Å).

D'autre part, étant donné l'absorption d'un réflecteur éventuel (qui absorbe 20 à 30 % des radiations) on aura encore une diminution de la puissance.

La puissance d'irradiation décroît à mesure que l'on s'éloigne de la lampe. La densité d'énergie varie avec l'inverse de la distance jusqu'à environ 50 cm. et au-delà suit sensiblement la loi de l'inverse au carré de la distance.

Par exemple, une lampe *Mazda* de 25 watts dont la densité d'énergie est de 1100 uW/cm^2 à une distance de 10 cm. de la lampe n'aura plus qu'une densité d'énergie de 60 uW/cm^2 à une distance de 1 m.

Ceci pour un rayonnement direct. Il va sans dire que dans la zone de l'irradiation indirecte (rayons réfléchis par les murs et le plafond), la densité d'énergie sera beaucoup moindre (MEYER) (54, 55).

Parmi les autres facteurs qui influencent encore la puissance d'une lampe, il faut citer surtout :

- la température de la chambre (optimum 20°) pour que le tube lui-même reste à 40° environ.
- L'indice de réfraction des parois (une peinture à l'huile est beaucoup moins réfléchissante qu'un plafond de plâtre).
- L'humidité de l'air ambiant, l'effet bactéricide diminuant au-dessus de 80 % (KOLLER) (38).
- Le degré d'empoussièrement des lampes (qui absorbe les rayons).
- L'âge des lampes, on admet généralement qu'une lampe qui a brûlé pendant 1.500 h. n'émet plus que la moitié de son intensité initiale.

INTENSITE NECESSAIRE POUR OBTENIR UN EFFET GERMICIDE

Abstraction faite d'un certain nombre de facteurs que nous venons d'énumérer au paragraphe précédent, on peut admettre au premier abord comme valable la loi du *dosage* d'après laquelle le degré de stérilisation dépend uniquement du produit de l'intensité du rayonnement par la durée.

Il est intéressant de considérer maintenant quelle est la sensibilité des différents microorganismes aux rayons U. V.

Expérimentalement, on a exposé toutes sortes de cultures de microbes aux U. V. et on a calculé la dose nécessaire pour tuer le 90 % des microorganismes.

GUESLIN (27) résume ces travaux expérimentaux en un tableau où l'on voit que les bactéries et les levures sont les plus sensibles (ordre de grandeur $1500 - 12.000 \text{ uW.sec./cm}^2$) puis les microorganismes plus évolués tels que les champignons, les algues et les protozoaires (12.000 à $2.400.000 \text{ uWsec./cm}^2$), même lorsqu'on se limite à une seule souche, d'une variété déterminée de bactéries, la sensibilité paraît encore être fonction de la phase d'existence (phase

d'adaptation, phase logarithmique, phase stationnaire puis phase de dépérissement) de la bactérie et de la nature du milieu (MALMGREN et HEDEN, cités par GUESLIN) (27).

Etudiant la sensibilité des microbes pathogènes plus spécialement pour l'homme, MEYER (55) trouve que le coli est le plus sensible, puis viennent le staphylocoque doré, l'hémophilus pertussis, l'hémophilus influenzae, le pneumocoque, le diphtérique, le streptocoque hémolytique, enfin le B. K. qui est le plus résistant.

Le même auteur vérifie la loi de Bunsen — Roscoe disant que l'effet est proportionnel à la dose totale : une dose totale de 6.000 $\mu\text{W sec./cm}^2$ tue le 100 % des colis. Pour d'autres germes plus résistants, on arrive à une dose de 35.000 $\mu\text{W sec./cm}^2$ et certains non pathogènes de l'air exigent même une dose de 60.000 $\mu\text{W sec./cm}^2$ (LUCKIESCH) (44).

Il est intéressant de signaler, d'après HALLAUER, BAKER (cités par MEYER), et d'après GATES (25), qu'il n'y a pas de différence notable entre les bactéries et les virus quant à leur sensibilité aux U. V.

APPLICATIONS

Au point de vue pratique, la désinfection de l'air par les U. V. s'est montrée particulièrement efficace dans la lutte contre la transmission des infections des voies respiratoires. Les résultats favorables de l'application des U. V. dans les pouponnières et dans les écoles ont été rapportés par Mc. KHANN (53), STEEGER et LONG, del MUNDO (57) et Mc KHANN (53), WELLS (89), STOKES, WELLS et WILDER, BARENSBERG (3), GREEN (29) et GREENSPAN (28).

Del MUNDO (57) trouve une fréquence de 12,5 % d'infection des voies respiratoires dans les boxes sans portes non irradiés et 2,7 % dans les boxes identiques avec un barrage d'U. V. à l'entrée de chaque boxe.

SAUER et coll. (77) ont fait une étude approfondie du rôle des rayons ultraviolets dans la prévention de la propagation des microorganismes avec différents systèmes de boxes. Dans une salle commune où les lits sont séparés par des cloisons simples, sans porte, on vaporise une solution de bacillus prodigiosus dans un boxe ou au centre de la salle. Les boîtes de Pétri disposées au milieu de la salle et dans chaque boxe sont relevées après 15, 30, 45 et 60 minutes et montrent que les bacilles se propagent partout et que certains sont encore présents après 45 minutes. Le nombre des bactéries diminue en fonction de la distance du lieu de vaporisation.

Au contraire, si l'on place à l'entrée de chaque boxe (sans porte) une barrière U. V. il n'y a pratiquement pas de passage du centre de la salle vers les boxes et vice-versa, ou d'un boxe à l'autre et que le peu de microbes qui ont passé sont tous morts après 15 minutes.

Enfin, avec des boxes complètement fermés par une porte et pourvus chacun d'une lampe U. V. SAUER expose les plaques de Pétri pendant une heure et note que les bacilles prodigiosus ne se propagent pas d'un boxe à l'autre mais qu'il y a une très faible dispersion de boxe à couloir et vice-versa.

Avant d'introduire ce système de boxage complet plus U. V., cet auteur avait observé en deux ans 68 infections croisées. Après l'introduction, dans le même laps de temps, 17 infections, dont 15 survenues dans les boxes de contrôle sans U. V.

Ces méthodes préventives se montrent donc très efficaces dans la lutte contre la transmission des infections par voies respiratoires. Ajoutons-y les résultats obtenus à la Pouponnière des prématurés de Berne par TOBLER (83) qui a pu éliminer totalement la pneumonie interstitielle à plasmocytes depuis l'introduction des U. V.

Même en cas d'une affection à virus aussi contagieuse que la varicelle, Mc KHANN (53), WELLS (87, 88, 89) et GREEN et coll. (29) rapportent des résultats très encourageants.

EXPERIENCES PERSONNELLES

I. L'EFFET PROTECTEUR DES RAYONS U. V. CONTRE LES INFECTIONS DES VOIES RESPIRATOIRES SUPERIEURES

Dans le but de mettre en évidence l'effet protecteur des rayons U. V. contre les infections des voies respiratoires supérieures, nous avons installé des tubes à rayons U. V. dans une chambre où logeaient 6 nourrissons âgés de moins de quatre mois. A titre de comparaison nous avons choisi quatre autres chambres dans lesquelles sont logés des nourrissons de 2 à 14 mois.

Notons en plus, que dans la première chambre, il règne une humidité relative constante de 60-70 % et que, durant l'été, la température de la chambre ne dépasse pas 24° grâce au fonctionnement d'un appareil refroidisseur. Enfin cette chambre est divisée en 6 boxes au moyen de parois vitrées mesurant 2 m. 30 de haut. Les boxes qui donnent sur un couloir ne sont cependant fermés ni en haut ni du côté du couloir central (fig. 1). L'installation des lampes U. V. comprend 4 lampes Philips de 15 W chacune, qui fonctionnent jour et nuit et qui sont changées toutes les 1.500 heures.

Pour éviter, enfin, les contaminations provenant du personnel, nous avons fait porter des masques aux nurses s'occupant des nourrissons logés dans la chambre d'essai. En revanche, sauf si elles souffraient d'une rhinite, elles ne portaient pas de masque lorsqu'elles s'occupaient d'enfants plus âgés logés dans les chambres de contrôle.

Résultats.

1. *Effet nuisible* : Nous n'avons jamais observé aucun effet nuisible des rayons U. V. sur la santé et le développement des enfants. Il n'y a eu aucun cas d'érythème ou de conjonctivite bien que les enfants n'aient pas porté de lunettes.

Parmi le personnel, une nurse a souffert de conjonctivite et a été obligée, par la suite, de porter des lunettes de soleil.

2. *Effet protecteur* contre les infections des voies respiratoires supérieures comme l'indiquent le tableau 1 et la figure 2.

TABLEAU I. — INFECTION DES VOIES RESPIRATOIRES
A LA CLINIQUE DES NOURRISSONS

I. Contrôle :

Année	1949	1950	1951	1952	1953	total
Jours de présence	1.844	2.304	2.332	4.012	4.033	14.615
Jours de maladie	89	123	157	244	167	780
Pourcentage	4,85	5,28	6,75	6,08	4,14	5,34

II. Chambres avec U. V. :

Année	1949	1950	1951	1952	1953	total
Jour de présence	1.420	1.800	1.782	1.867	1.785	8.654
Jours de maladie	0	0	0	2	1	3
Pourcentage	0	0	0	0,11	0,06	0,03

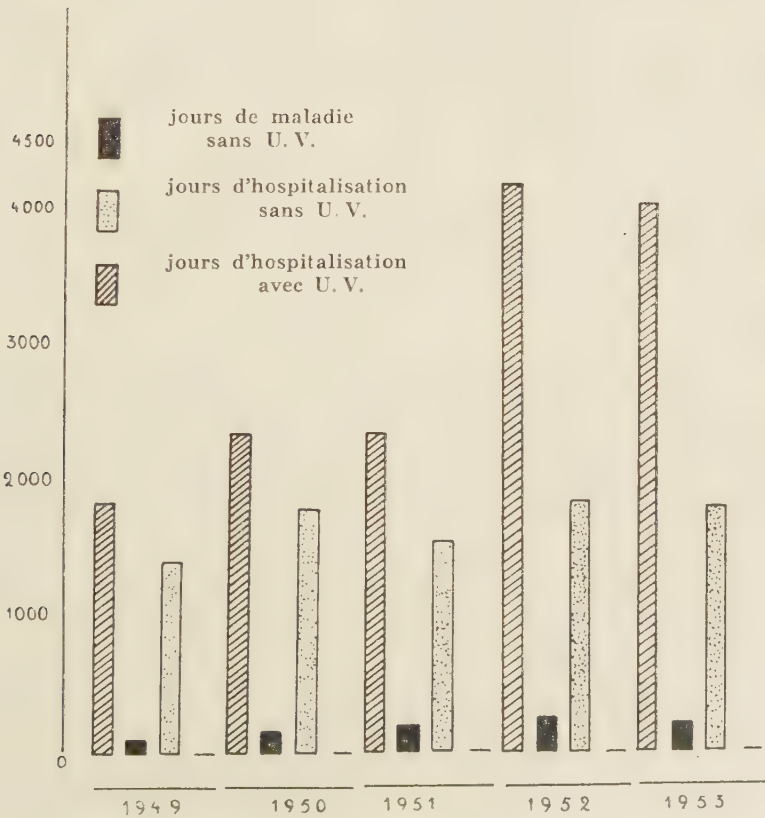


FIGURE 2

Le nombre des affections rhino-pharyngées atteignant les enfants pris comme témoins est en moyenne de 5,34% pour près de 15.000 jours de présence à la clinique. En revanche, dans la chambre désinfectée au U. V. le taux moyen des infections rhino-pharyngées est de 0,03 %. En effet, sur 8.654 jours de présence, 3 fois seulement nous avons pu constater une rhino-pharyngite qui ne dura guère plus d'un jour.

L'histoire des trois enfants suivants nous paraît particulièrement bien démontrer l'efficacité des rayons U. V. Jacques, Jean et Pauline, entrèrent tous les trois à la Clinique dès leur sortie de la Maternité. Ils séjournèrent dans la chambre à rayons U. V. pendant les mois de décembre, janvier et février, période pendant laquelle ils restèrent absolument indemnes d'infections des voies respiratoires supérieures. Au début du mois de mars, on sortit ces trois nourrissons de la chambre à U. V. et on les plaça dans une nouvelle chambre. Ils étaient seuls et soignés par la même nurse que précédemment. Il régnait cependant dans la Clinique une petite épidémie de coryza. Huit jours après leur déménagement, Jacques fit une poussée de fièvre accompagnée d'une rhino-pharyngite. Il fut suivi deux jours plus tard de Jean et un jour après de Pauline. Privés de la protection que confèrent les U. V. ils ont rapidement succombé à une infection hospitalière.

II. CONTAMINATION ARTIFICIELLE DES BOXES AU MOYEN D'UNE SOUCHE DE *B. PRODIGIOSUS* (*Serratia marcescens*)

Méthode :

Afin d'étudier la contamination des boxes par les microorganismes, nous avons utilisé la méthode de contamination artificielle au moyen d'une souche de bacillus prodigiosus cultivés pendant 24 heures en bouillon. Cette méthode consiste à vaporiser dans chaque boxe une suspension de ces bacilles non pathogènes à raison de trois coups de piston d'un vaporisateur « Flytox » dans chaque boxe et de compter le nombre des colonies qui ont poussé après 10 jours à l'étuve à 18-20° sur des boîtes de Pétri exposées après la contamination.

Dans notre expérience, le prélèvement fut effectué après 5 minutes, 1 heure, 4 et 8 heures. La chambre fut la même que celle décrite dans l'expérience précédente.

La première série d'expériences a été pratiquée dans une chambre non irradiée (témoin); les résultats sont résumés dans le tableau 2 et la figure 3.

TABLEAU 2. — SANS U. V.

	Temps entre vapo- rization et prélèvement	Temps d'expo- sition	B o x e s						Moyenne après 15' d'expo- sition
			A	B	C	D	E	F	
I	5'	5'	2.500	1.840	2.560	3.200	3.220	3.741	8.531
II	1 h.	15'	1.380	1.550	1.200	1.360	1.300	1.080	1.315
III	4 h.	15'	33	35	22	26	31	34	30
IV	8 h.	15'	22	18	9	6	7	17	13
			dont						
			0 p.	1 p.	10 p.	0 p.	1 p.	1 p.	2 p.

p = b. prodigious

TABLEAU 3. — AVEC U. V.

	Temps entre vapo- rization et prélèvement	Temps d'expo- sition	A	B	B o x e s			Moyenne après 15', d'expo- sition
					C	D	E	F
I	5'	5'	4.370	4.300	3.200	3.664	5.264	11.255
II	1 h.	15'	3p+4	0p+5	2p+4	13p+3	1p+6	3p+4
III	4 h.	15'	8p+1	4p+2	0p+1	0p+5	0p+0	2p+3
IV	8 h.	15'	0p+2	0p+7	0p+6	0p+3	0p+1	0p+4

La seconde série d'expériences a été pratiquée dans les mêmes conditions; mais dans une chambre continuellement irradiée par des rayons U. V., les résultats sont résumés dans le tableau 2 et la figure 3.

Nous précisons que dans cette seconde série d'expériences, le premier prélèvement a été effectué 5 minutes après la vaporisation du bacille prodigiosus et avant que les lampes n'aient été allumées. En revanche, les U. V. sont restés allumés au cours des autres prélèvements.

Le tableau 2 montre qu'une heure après la vaporisation du prodigiosus, le nombre de ces bacilles en suspension dans l'air est encore très important. Après quatre heures, le contenu de l'air en prodigiosus diminue très sensiblement, probablement par le fait que les microorganismes sédimentent vers le sol.

Supposons que le bacillus prodigiosus soit remplacé par un certain nombre de microorganismes pathogènes venant de l'extérieur ou d'un autre boîte, cette quantité de germes subsistera assez longtemps dans l'air pour permettre l'infection des voies aériennes du nourrisson.

L'emploi des lampes U. V. se montre efficace dans la stérilisation de l'air (tableau 3). Déjà après une heure d'irradiation, le nombre des bacilles est très bas, on y retrouve quelques prodigiosus et quelques autres germes.

Pour préciser le temps minimum nécessaire aux U. V. pour stériliser l'air, nous avons entrepris une nouvelle série d'expériences dans lesquelles les prélèvements ont été effectués immédiatement et après 15, 30 et 45 minutes d'irradiation.

Les résultats de cette expérience sont résumés dans le tableau 4 et montrent que la plupart des germes sont exterminés après 15 minutes déjà (fig. 3).

Dans une autre série d'expériences, nous avons étudié le passage possible des germes d'une boîte à l'autre.

Méthode.

On vaporise dans un seul boîte (boîte C) le bacillus prodigiosus cultivé pendant 24 heures en bouillon et on compte le nombre de colonies apparues sur les boîtes de Pétri placées dans les différents boîtes.

Les résultats résumés dans le tableau 5 montrent que la contamination des autres boîtes se fait immédiatement après la vaporisation du prodigiosus et que 45 minutes après le bacille se trouve encore dans l'air en assez grande quantité. Ainsi, un nourrisson atteint d'une infection des voies respiratoires supérieures peut contaminer ses voisins.

La même expérience faite dans une chambre irradiée met en évidence l'effet protecteur des rayons U.V. Les résultats de cet essai (tableau 6) montrent que l'effet bactéricide des U.V. se fait sentir déjà en 15 minutes, d'où la grande valeur des U.V. dans la lutte contre la transmission des infections des voies respiratoires

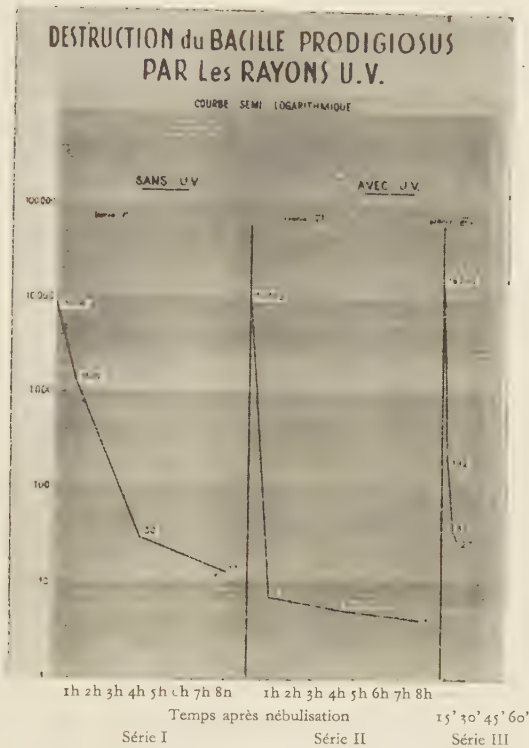


FIGURE 3

supérieures. Nous précisons que dans les conditions de nos expériences, les rayons U.V. n'ont pas d'effet de barrière et n'ont pas pu empêcher sa propagation d'un boxe à l'autre.

Paragerme.

Cette méthode d'assainissement de l'air consiste en une sorte de « lavage » de l'atmosphère et des surfaces par un brouillard désinfectant constitué par la brumisation d'une solution huileuse volatile bactéricide et non toxique (liquide Paragerme qui est un mélangeur d'oxabenzate de phényl et d'oxybenzate de para-isopropyl-metacrésol).

TABLEAU 4

	Temps entre vapo- rization et prélèvement	Temps d'expo- sition	A	B	Boxes			E	F	Moyenne après 15' d'expo- sition
I	avant pulv.	5'	7	9	0	7	8	7		
II	imméd.	5'	5.470	5.250	5.170	5.612	5.736	5.280		16.260
III	15'	5'	46p+2	71p+2	68p+2	61p+3	68p+1	51p+6		184p+8
IV	30'	5'	5p+2	7p+6	3p+6	4p+10	0p+3	1p+3		10p+15
V	45'	5'	0p+1	4p+14	3p+15	0p+15	0p+3	1p+3		4p+25

DETERMINATION DU NOMBRE DE GERMES DANS CHAQUE BOXE APRES
INFECTION EXPERIMENTALE D'UN BOXE PAR PULVERISATION DE BACILES PRODIGIOSUS

TABLEAU 5. — PULVERISATION DANS LE BOXE C

A. *Contrôle, sans U. V. :*

A	B	C	A	B	C	A	B	C
679	2.006	10.840	1.641	1.380	1.163	836	826	791
1.098	1.310	2.019	1.253	1.134	1.362	629	813	728
D	E	F	D	E	F	D	E	F
immédiatement			après 15'			après 30'		
						après 45'		

p : prodigiosus

g : autres germes

m : moisissures

B. *Avec protection par les Rayons U. V. :*

TABLEAU 6. — PULVERISATION DANS LE BOXE A

A	B	C	A	B	C	A	B	C
13.100	842	710	115	78	88	17	6	11
						9p	2p	7p
						12g	4g	3g
						6m	0m	0m
385	719	1.370	23	32	82	7	9	20
D	E	F	D	E	F	2p	2p	5p
immédiatement			après 15'			5g	7g	2g
						0m	0m	3m
						D	E	F
						après 30'		
						après 45'		

En plus, le Paragerme est considéré comme un désinfectant des voies respiratoires. A première vue, la méthode Paragerme semble être un excellent moyen de lutter contre les infections croisées des voies respiratoires supérieures, ce qui nous a conduit à l'essayer.

Expériences personnelles : nous avons étudié l'effet du Paragerme sur le nombre d'infections croisées dans une crèche (enfants de 10 à 18 mois).

Méthode : Les enfants ont été divisés en deux groupes :

1) le premier groupe de quatre enfants était logé dans une chambre où le brumisateur Paragerme était employé une minute le matin et une minute le soir ;

2) les quatre enfants du deuxième groupe (témoin) étaient logés dans une chambre de mêmes dimensions sans Paragerme.

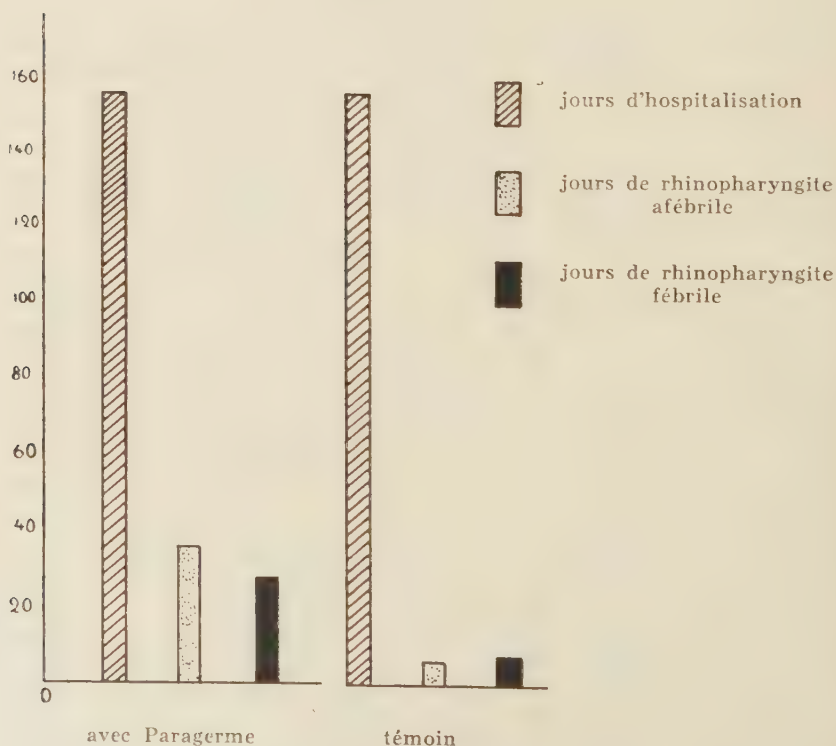


FIGURE 4

Les enfants menaient une vie normale, c'est-à-dire qu'on les levait et les mettait ensemble dans un parc. Ils étaient examinés quotidiennement pour dépister une affection des voies respiratoires supérieures, avec contrôle de la température.

Résultats (fig. 4) : Sur 156 jours de présence à la pouponnière (du 4 février au 28 mars 1954), nous trouvâmes dans la chambre de contrôle 6 jours de rhinopharyngite sans fièvre et 8 jours avec fièvre.

Sur le même nombre de jours de présence, nous constatâmes dans la chambre avec Paragerme 38 jours de rhinopharyngite sans fièvre et 27 jours avec fièvre.

Conclusions : Il semble bien que cette méthode préventive soit inefficace en ce qui concerne les enfants vivant en contact permanent.

Phagogène.

Cette méthode, analogue à la précédente, tend à la stérilisation de l'air par pulvérisation de substances volatiles, sous forme d'aérosols germicides et non toxiques. La fabrique ne précise pas la composition chimique, si ce n'est que c'est un mélange d'essences naturelles riche en phénol, cétone, aldéhyde, etc. Ce mélange bactéricide est sensé détruire les bactéries même encapsulées, grâce à son grand pouvoir mouillant.

Expériences personnelles : Les enfants de la même crèche qui ont servi à cette expérience étaient également âgés de 10 à 18 mois. Les expériences portent sur la période comprise entre le 26 octobre 1953 et le 30 janvier 1954.

Méthode : Les enfants ont été également divisés en deux groupes :

1. le premier groupe vivant dans une chambre qu'on désinfectait chaque matin pendant 45 secondes avec le Phagogène.
2. le second groupe (témoin) vivant dans deux chambres sans désinfection.

Nous avons pratiqué l'examen journalier des enfants pour dépister les infections des voies respiratoires en notant la température.

Résultats (fig. 5) : Dans le premier groupe comprenant les enfants traités prophylactiquement, sur 330 jours de présence, nous avons noté 139 jours de rhino-pharyngite afébrile et 13 jours fébrile.

Dans le deuxième groupe (témoin) sur 330 jours de présence, nous avons noté 104 jours de rhino-pharyngite afébrile et 6 fébrile.

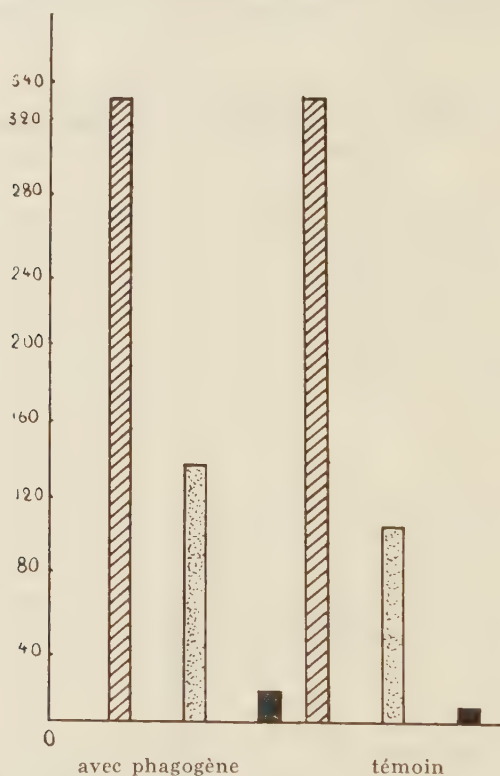


FIGURE 5

Conclusions : Nous constatons l'inefficacité de cette méthode comme moyen prophylactique des affections des voies respiratoires. La preuve formelle de cette inefficacité est donnée par le fait qu'une fillette atteinte d'une rhino-pharyngite et mise dans une chambre avec trois enfants sains, les a contaminés tous les trois au bout de trois jours malgré la désinfection.

CONCLUSION

Nous avons passé en revue les différentes maladies infectieuses et les différents modes de contamination qui entrent en ligne de compte dans une pouponnière, en indiquant les moyens de lutte contre les infections.

Nos expériences personnelles nous permettent de tirer les conclusions suivantes :

1. Les méthodes de désinfection de l'air par vaporisation discontinue de substances bactéricides (Paragerme, Phagogène) sont à elles seules totalement inefficaces pour éviter la transmission des infections des voies aériennes supérieures.

2. La désinfection de l'air par les rayons U. V. s'est montrée très efficace comme méthode préventive dans la lutte contre la transmission des infections des voies respiratoires supérieures.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARCHER H. M. H. : *Ultra-violet radiation for bactericidal purposes Illuminating Engineering*. August 1950.
2. BARBER M., WILSON B. D., RIPPON J.-E., WILLIAMS R. E. : *Spread of Staphylococcus aureus in a maternity department in the absence of serere sepsis*. J. Nutrit., 1953, 50, 476-82.
3. BARENSBERG L. H., GREENE D. et GREENSPAN L. : *Effect of irradiation of the Air in a ward on the incidence of infections of the respiratory tract*. Am. J. Dis. Child., 1940, 59, 1219.
4. BARRUCAND P. A. : *L'hygiène du bâtiment par l'ultra-violet*. Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Paris 16°.
5. BOUCHE : cité par Martin du Pan.
6. BUTTOLPH L. J. : *Principles of ultra-violet disinfection of enclosed spaces*. Trans. Am. Soc. Heat., Vent. Eng., 1945, 51, 285-302.
7. BUTTOLPH L. J. : *Physical basis of air disinfection by Ultra-violet Energy*. Archives Physical Therapy, 1944, 25, 621.
8. CHAPTAL : Communication personnelle.
9. CLEMENT AR., MARIE J., GERBEAUX J., SALET J., LE MINOR, TETU A. : *Rôle de quelques "eschericha coli" dans les diarrhées du nourrisson*. Bull. Acad. Méd., 1952, 136, 324-26.
10. CLIFFORD S. H. : *Infections of newborn and premature infant*. Pennsylvania M. J., 1950, 53, 25-31.
11. COBLENTZ et FULTON : cités par Koller.
12. COVENTRY K. J., ISBISTER C. : *A bacteriological and clinical study of infection in newborn babies in a maternity hospital nursery*. Med. J. Austral., 1951, 2, 394-396.
13. DEAMER W. C. et ZOLLINGER H. U. : *Interstitial "plasma cell" pneumonia Pediatrics*. 1953, 12, 11-22.
14. DEBRE R. : *Le service spécial de lutte contre les maladies contagieuses dans un hôpital d'enfants*. Ass. Internat. pédiat. prév. Bâle, 1935, 20-21.
15. DEBRE et LELONG : *Pédiatrie*. Ed. Flammarion, 1952.
16. DICK G. F., DICK H. G. et WILLIAMS J. L. : *Etiology of epidemic of enteritis associated with mastoiditis in infants*. Am. J. Dis. Child., 1928, 35, 955.
17. DOWNES, BLUNT : cités par Koller.
18. DZIALOSZINSKI I., FINKELSTEIN H. : *Was leisten offene Boxen bei der Bekämpfung der Tröpfcheninfektion in Kinderspitälern*. Ztschr. f. Kinderh., 1926, 41, 625.
19. EHRISMAN O., NOETHLING W. : cités par Koller.
20. ELLIS C., WELLS A. : *The Chemical Action of Ultraviolet Rays*. Book Department Reinhold Rublishing Corporation New York, 1941.
21. Encyclopédie médico-chirurgicale (Pédiatrie).
22. FANCONI G. : *Massnahmen zur Verhütung von Hausinfektionen in den Kinderspitälern*. Ass. internat. pédiat. prév. Bâle, 1930.
23. FREUDENBERG E., TOBLER W. : *Die interstitielle Pneumonie der Frühgeburten*. Ann. Paediatrik, 1950, 175, 185-200.

24. FROHLICH Th. : *Infections nosocomiales dans les crèches et les hôpitaux pour enfants*. Acta ped. scand., 1934 tome 17, suppl. 1, 18.
25. GATES F. L. : *Study of bactericidal action of ultra violet light; reaction to monochromatic radiations*. J. Gen. Phys., 1929, 13, 231-248.
26. GATES F. L. : *Study of bactericidal action of ultra violet light; effect of various environmental factors and conditions*. J. Gen. Physiol., 1929, 13, 249-260.
27. GESLIN R. C. : *Les lampes germicides*. Ed. Mazda, Paris 1951.
28. GREENBERG : cité par Greene
29. GREENE D., BARENBERG L. H., GREENBERG B. : *Effect of irradiation of the air in a ward on the incidence of infections of the respiratory tract with a note on varicella*. Am. J. Dis. Child., 1941, 61, 273.
30. GYENGESI L., BODO T. : *Zur Klinik der durch Dyspepsiecoli verursachten Durchfallserkrankungen im Säuglingsalter*. Monatschr. f. Kinderheilkunde, 1953, 101, 407-412.
31. HART D., DEVINE J. W., MARTIN D. W. : *Bactericidal and Fungicidal effect Radiation*. Arch. Surg., 1939, 38, 806.
32. HERTEL : cité par Koller.
33. HIBBEN S., BLACKBURN P. : *Sterilization by ultra violet radiation*. Electrical Engineering, 1938, 455-459.
34. HOLLAENDER A., CLAUS W. D. : *The bactericidal effect of ultra violet radiation on Escherichia Coli in Liquid Suspensions*. Journal of General Physiology, 1935-36, 19, 753.
35. HOLLAENDER A., DUGGAR B. M. : *Effects of sublethal doses of monochromatic ultra violet radiation on growth properties of bacteria*. J. Bacter., 1938, 36, 17-37.
36. HOLLAENDER A. : *Effect ultra violet radiation as a means of disinfection of air*. Amer. Journal publ. Health, 1943, 33, 980-984.
37. ISBISTER C. : *A clinical study of infections of the newborn occurring in a maternity hospital over a six month period*. Med. J. Austral., 1951, 2, 386-394.
38. KOLLER L. R. : *Bactericidal effects of ultra violet radiation produced by low pressure mercury vapor lamp*. J. Applied Physics., 1939, 10, 624.
39. LAURELL G., RONGE H. : *Det ultravioletta ljusets användning inom barnsjukhus (Use of ultra violet in pediatric hospitals)*. Nord Med., 1952, 48, Seite 1144.
40. LELONG M., ALISON F., LETAN VINH, DAO VAN M., DESMONTS G., CABANES J. : *Le muguet généralisé*. Ann. de Médecine, 1953, 54, 5-21.
41. LEREBoullet I., BOHN F. : *A propos d'une série de cinquante cas de maladie de Leiner-Moussous observés simultanément dans une pouponnière*. Soc. Ped. Paris, 1953, 33, 373.
42. LEVESQUE J., PERROT R., RENAULT J. : *La ponction d'antre dans le diagnostic des oto-mastoidites des nourrissons*. Nourrisson, 1942, 30, 105-109.
43. L'HIRONDEL J. A. E. : *La ponction d'antre dans la pathologie du nourrisson*. Thèse Paris, 1941.
44. LUCKIESCH M., HOLLADAY L. L. : *Tests and Data Disinfections of air with Germicidal Lamps*. Genral Electric Review, 1942, 45.
45. LUCKIESCH M. : *Application of Germicidal and Infrared Energy*. New York, 1946.

46. LUCKIESCH M., TAYLOR A. H. : *Transmittance and Reflectance of Germicidal (λ 2537) Energy*. Journal of the Optical Society of America, 1946, 36, 227.
47. LUDLAM G. B. : *Incidence and penicillin sensivity of staphilococcus aureus in the nose in infants and their mothers*. J. Hyg., 1953, 51, 67-74.
48. LUST M. : *Mesures à prendre pour éviter la contamination intérieure et extérieure dans les hôpitaux d'enfants*. Ass. Internat. ped. prév. Bâle, 1935, 20-21.
49. MARIE J., SERINGE Ph., LE MINOR L., ELIACHAR E. : *La septicémie à salmonella typhi-murium*. Arch. franç. pediat., 1951, 8, 587-602.
50. MAJOR C. B., WILDER T. S. : *Ultra-violet light for Air sterilization in ward for infants Hospitals*. 1937, 11, 87.
51. MARTIN DU PAN R. : *La pneumonie interstitielle à cellules plasmocytaires*. Rev. Méd. Suisse romande, 1945, 3, 146-167.
52. MARTIN DU PAN R. : *Contribution à l'étude des relations entre l'âge et l'immunité pendant la jeunesse*. Ed. Skarger, 1952.
53. Mc KHANN C. F., STEEGER A. and LONG A. P. : *Hospital Infections*. Am. J. Dis. Child, 1938, 55, 579-89.
54. MEYER L. F. : *Ueber den Hospitalismus des Säuglings*. Berlin, 1913.
55. MEYER L. F. : *Zur Infektionverhütung im Säuglingsspital*. Z. f. Kinderheilkunde, 1913, 7, 233.
56. MEYER W. : *Wirkung der kurzwelligen Ultraviolettstrahlung auf menschenpathogene Keime und Ihre Bedeutung für die laufende Raumdeseinfektion*. Ann. Paediat. 1954, 182, 10-25.
57. Del MUNDO, Fé and Mc KHAN C. F. : *Effect of ultraviolet Irradiation of Air on Incidence of Infections in an Infants' Hospital*. Am. J. Dis. Child, 1941, 61, 213.
58. MOURIQUAND G. et CHARPENTIER R. : *Remarques cliniques sur la climatization des salles de nourrissons*. Lyon Médical, 1936, 39.
59. NELIGAN G. A. : *Le problème de l'infection néonatale*. Conférence donnée au Centre International de l'Enfance le 3 novembre 1953.
60. NOBEL E. : *Zimmer mit Isolierbetten für Säuglinge nach Pirquet*. Wien Klin. Wchschr., 1936, 49, 1020.
61. NOYER et THEVENOT : Cités par Gueslin.
62. ODESSKY L., BEDO, ANDREW et Coll. : *Therapeutic doses of globuline in the treatment of measles encephalitis and encephalomyelitis*. J. of Pediatr., 1953, 43, 536-695.
63. PEER I. : *La pouponnière Nestlé à Vevey*. Schw. Med. Woch., 1938, 47, 1280.
64. PIRQUET : *Isolierbetten*. Z. f. d. ges. Krankenhausw., 1928, 21, 741.
65. POST M. H. : *Prevention of infection in ophtalmic surgery; protection of instruments from dust-borne contamination and sterilisation of certaines solutions by ultraviolet radiation*. Am. J. Opht., 1953, 36, 1258-64.
66. POULSEN V. : *Ueber das heutige Auftretens der nosocomialen Infectionen an Kinderkrankenhäusern, insbesondere in Bezug auf die Häufigkeit und die Infectionwege*. Acta ped. scand., 1934, t. IV, sup. 1, 36.
67. PRUDHOMME et SERVIGNE : Cités par Gueslin.
68. RENAULT J. : *Un service moderne de médecine infantile*. Le nourrisson, 1931, 19, 1.
69. RENTSCHLER H. C. : « *Bactericidal Ultraviolet Radiation and its Uses* ». Transactions of the Illuminating Engineering Society, 1940, 35, 460.
70. ROBINSON F. W. : *Ultraviolet Air Sanitation*. Indust. and Engin. Chem. (Indust. Ed.), 1939, 31, 23.

71. ROHMER P. : *Contribution à la prophylaxie des affections grippales dans les services de nourrissons*. Bull. Soc. péd. Paris. 1924, N° 1.
 72. ROSENSTERN : *Control of air-born infections in a nursery for young infants*. Am. J. Dis. Child, 1938, 55, 579.
 73. ROUND TABLE DISCUSSION *on infection in the Newborn Period*. J. of Ped., 1947, 30, 696-715.
 74. ROUNTREE P. M. et BARBOUR R. G. H. : *Staphylococcus Pyogenes in New-Born Babies in a Maternity Hospital*. M. J. Australia, 1950, 1, 525-28.
 75. SAUER L. W. : *Enteritis in infants; prevention of its spread*. J. of Ped., 1935, 6, 753-762.
 76. SAUER L. W., and Mc DONALD : *A Midsummer Respiratory Infection in an Aseptically conducted Adoption Nursery*. J. Pediat., 1939, 14, 304.
 77. SAUER L. W., MINSK L. D. and ROSENSTERN I. : *Control of Cross Infections of the Respiratory Tract*. J. A. M. A., 1942, 118, 1271-1274.
 78. SCHAFER H. : *Unerwünschte Folgererscheinungen der antibiotischen Therapie*. Monatsschr. f. Kinderheilkunde, 1954, 102, 192.
 79. SOLDI A. PILIEGO : *Sterizzazione con raggi ultravioletti*. Farmaco; ed. prat., Pavia, 1953, 8, 54-73.
 80. TOBLER W. : *Zur Kenntnis der interstitiellen plasmazellulären Pneumonie*. Ann. Paediat., 1945, 164, 27-49.
 81. TOBLER W. : *Prophylaxie de la pneumonie interstitielle et de la fibroplasie rétro-lentale des prématurés*. Méd. et Hyg., 1952, N° 219 bis.
 82. TOBLER W. : *La pneumonie interstitielle des prématurés*. Arch. franç. pédiat. T. X., 1953, 4, 337-349.
 83. TOBLER W. : *Zur Prophylaxie der interstitiellen Pneumonie der Frühgeburten und der retro-lentalen Fibroplasie*. Ann. Paed., 1953, 180, 289-99.
 84. VANEK J., JIVOREC O. et LUKES J. : *Interstitial plasma cell pneumonia in infants*. Ann. Paed., 1953, 180, 21.
 85. VOOGD J., DAAMS J. : *Action antibiotique de l'ultra-violet*. Rev. techn. Philips, tome 12, n° 4, 111-120.
 86. WAGNER R. : *Ueber das Problem der Hausinfektionen in Kinderspitälern*. Z. f. Kinderheil, 1928, 46, 788.
 87. WELLS W. F. : *Apparatus for Study of Bacterial Behavior of Air*. Am. Pub. Health, 1933, 23, 58.
 88. WELLS W. F. and WELLS M. w. :
 - 1) *Air Borne Infection*. J. A. M. A., 1936, 107, 1698.
 - 2) *Air Born Infection*. Sanitary Control, J. A. M. A., 1936, 107, 1805.
 89. WELLS W. F. : *Bactericidal Irradiation of Air*. Journal of the Franklin Institute, 1940, 220, 347-.
 90. WYCKOFF R. W. G. and LUYET B. J. : *Effects of X-rays and ultra-violet rays on yeast*. Radiology, 1931, 17, 1171-75.
 91. WYCKOFF R. G. : *Killing of color bacilli by ultra-violet light*. J. Gen. Phys., 1932, 15, 351-361.
 92. YLPPÖ A. : *Childrens clinic, Helsinki*. The Lancet, 1948, 75.
-

